**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1.1 บทนำ**

การระบุตัวตนด้วยใบหน้าผ่านกล้องยังคงเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีความน่าเชื่อถือและมีประสิทธิภาพสูง เทคโนโลยีการสแกนใบหน้าได้ถูกนำมาใช้ในหลากหลายองค์กรเพื่อการยืนยันตัวตน ไม่ว่าจะเป็นในธนาคารที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบได้อย่างปลอดภัย หรือในอุตสาหกรรมที่ใช้ระบบการสแกนใบหน้าเพื่อการจัดการพนักงาน เช่น การบันทึกเวลาเข้าทำงาน การควบคุมการเข้าถึงพื้นที่จำกัด รวมถึงการใช้งานในอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการปลดล็อกอุปกรณ์ การพัฒนาระบบสแกนใบหน้าได้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเทคโนโลยีนี้ถูกนำไปใช้ในหลายแพลตฟอร์ม เช่น แอปพลิเคชัน โปรแกรม หรือเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถรองรับระบบรู้จำใบหน้า การพัฒนาระบบดังกล่าวยังมีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาและตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะด้านในแต่ละบริบท นอกจากนี้ การปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนา เช่น การประมวลผลภาพ การทดสอบความแม่นยำ และการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ ยังถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการสร้างระบบรู้จำใบหน้าที่มีประสิทธิภาพสูงและสอดคล้องกับการใช้งานในปัจจุบัน

ชูพันธุ์ รัตนโภคา, (2565) ได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาแบบจาลองการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับทำนายอายุและเพศ รวมถึงออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน แบบจำลองการเรียนรู้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนั้นมีสถาปัตยกรรมที่ผสมผสานระหว่างสถาปัตยกรรมแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึก VGG16 และ ResNet โดยได้สร้างแบบจำลองขึ้นมา 3 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองที่ทำนายอายุ แบบจำลองที่ทำนายเพศและ แบบจำลองที่ทำานายทั้งอายุและเพศ ทั้ง 3 แบบจาลองถูกฝึกด้วยชุดข้อมูลภาพ IMDB จานวน 154,667 ภาพ จากการทดสอบแบบจำลองโดยใช้ชุดข้อมูลภาพ WIKI จานวน 38,138 ภาพ พบว่าแบบจำลองทำานายอายุมีค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 5.949 ใช้เวลาในการประมวลผล 0.167 วินาที ในขณะที่แบบจำลองทำนายเพศมีถูกต้องเท่ากับร้อยละ 96.58 ใช้เวลาในการประมวลผล 0.169 วินาที และสุดท้ายคือแบบจาลองที่ทำนาย

ทั้งอายุและเพศ มีความถูกต้องในการทำนายเพศเท่ากับร้อยละ 95.82 และมีค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยในการทำนายอายุเท่ากับ 6.347 โดยใช้เวลาในการทำนายต่อภาพเท่ากับ 0.171 วินาที

ธัญญาวุฒิ ว่องวุฒิไกร, (2563) ปัจจุบันระบบรักษาความปลอดภัยถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากมีหตุการณ์การก่อการร้ายเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้งโดยเฉพาะทางภาคใต้ของประเทศ ซึ่งถือเป็นปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้นในประเทศไทยโดยรูปแบบการก่อเหตุมีด้วยกันหลายรูปแบบ การนำเทคโนโลยีช่วยในการตรวจจับบุคคลต้องสงสัยและ เฝ้าระวังผู้ก่อเหตุซ้ำ โดยเทคโนโลยีกล้องวงจรปิด และเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing) มาช่วยในการประมวลผล เพื่อจำทำระบบตรวจจับบุคคลต้องสงสัยจากฐานข้อมูลที่ทาง ราชการมีเก็บไว้ โดยกระบวนการตรวจจับใบหน้า (Face Detection) ข้อมูลลักษณะเฉพาะของใบหน้า ระบบจะทำการค้นหาใบหน้าโดยการค้นหาใบหน้าโดยใช้ แบบจำลองเชิงเรขาคณิตสามเหลี่ยมของตาและปาก (Geometry model of an eye-mount triangle) ตรวจพบใบหน้าบุคคลที่ตรงกับฐานข้อมูล และเมื่อมีการตรวจจับใบหน้าพบก็จะมีการแจ้งไปยังสถานที่โดยการเข้าจากการคลิกปุ่ม View โดยจะมีหน้าที่แสดงการแจ้งเตือน ทั้งหมด พร้อมแสดงรายละเอียด ที่มีบุคคลตามหมายจับผ่านเข้าแล้ว ตรวจจับเจอซึ่งมีค่าความถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป ทำให้รู้พิกัดและเวลาที่ผู้ก่อความไม่สงบอยู่ในพื้นที่ และถ้าหากผู้ที่เข้าร่วมในการก่อเหตุมีหลายคนก็จะสามารถบอกระบุบุคคลได้ตามหมายจับเพิ่มได้ สรุปผลได้ว่าความถูกต้องของใบหน้าตรงมีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการตรวจจับใบหน้าด้านข้างยังต้องได้รับการพัฒนาและเทคนิคเพิ่มเพื่อให้ความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 และการตรวจจับในพื้นที่แสงสว่างไม่เพียงพอ เป็นข้อจำกัดในการตรวจจับ

ศันศนีย์ หิรัญจันทร์, (2563) ในอดีตพนักงานสอบสวนจะเน้นการสอบสวนในการหาพยานบุคคลและหาพยานหลักฐานเพื่อต้องการหาผู้กระทำาความผิดซึ่งหากพนักงานสอบสวนไม่สามารถ พยานหลักฐานได้ก็อาจมีผลให้ผู้ต้องหาได้รับการยกฟ้องหรือปล่อยตัวในชั้นศาลเนื่องจากการขนาดพยานหลักเพียงพอ จึงทาให้ต้องมีการจัดทำทะเบียนประวัติอาชญากร (Criminal Records) ซึ่งเป็นการจัดทำทะเบียนที่เกี่ยวกับคดีโดยเฉพาะจะประกอบด้วย การร้องทุกข์หรือทะเบียนของการเกิดคดีทะทะเบียนการจับกุม ทะเบียนการพิสูจน์ตัวตน และในทะเบียนการพิสูจน์ตัวบุคคลนี้จะประกอบได้ด้วยหลายส่วนในการเก็บหลักฐาน ไม่ว่าจะเป็นลายนิ้วมือ ดีเอ็นเอ ภาพถ่ายคนร้าย และทำประวัติอาชญากร ด้วยปัญหาการระบุตัวตนนั้นมีความแตกต่างกันในเรื่องความถูกต้องและระยะเวลาในการตรวจสอบทั้งความยุ่งยาก การระบุตัวตนด้วยใบหน้าโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยจะมีความถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นโดยใช้ Adaptive Resonance Theory (ART) เป็นระบบโครงข่ายประมวลผลทางเทคโนโลยี ในการรู้จำใบหน้าใช้รูปหน้าคนจำนวน 70 รูป ในการทดสอบจาก 7 คนๆ ละ 10 รูปโดยนำไปทดสอบกับภาพที่ใช้ในการเรียนรู้ 140 ภาพ จาก 7 คนๆ ละ 20 ภาพ ซึ่งได้ผลการรู้จำใบหน้าโดยไม่ผ่านขั้นตอนการ ตรวจจับใบหน้าถูกต้อง จำนวน 67 รูป จาก 70 รูปหรือคิดเป็นร้อยละความถูกต้องได้ร้อยละ 95.71 ผลการทดสอบระบบโดยผ่านขั้นตอนการตรวจจับใบหน้าแล้วจึงทาการรู้จำใบหน้าได้ผลที่ถูกต้อง 60 รูป จาก70 ภาพที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อนามาเทียบกับภาพที่ใช้ในการเรียนรู้ 140 ภาพจาก 7 คนๆ ละ 20 ภาพ คิดเป็นร้อยละความความถูกต้องได้ร้อยละ 85.71 การทดสอบระบบจากผลการทดสอบระบบที่ปัจจัยต่างๆการรู้จำใบหน้าโดยไม่ผ่านขั้นตอนการตรวจจับใบหน้ามีความถูกต้อง 95.71% และเมื่อผ่านขั้นตอน การตรวจจับใบหน้ามีความถูกต้องร้อยละ 85.7

โดยจากปัญหาที่ตัวอย่างนั้นได้มีการนำเทคโนโลยีด้านการประมวลผลภาพมากใช้งานกับภาพใบหน้าบุคคล ซึ่งการใช้ VGG-16 นั้นได้สร้างแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูงในการระบุเพศ และอายุ แต่ยังไม่ได้มีนำมาใช้การรู้จำใบหน้า ในด้านระบบที่พัฒนาเพื่อระบุตัวตนด้านอาชญากรนั้นได้ใช้กระบวนการประมวลผลรูปภาพจำลองเชิงเรขาคณิตสามเหลี่ยมของตาและปากซึ่งในการตรวจจับและ มีวิธีการโดยการหาความคล้ายคลึงกันของเวกเตอร์ จาก ดวงตา คิ้ว ปาก และจมูก ซึ่งมีข้อจำกัดหลายด้าน ทำให้ลดความแม่นยำลงไปและระบบ ART นั้นมีความหยืดหยุนในด้านข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปแต่ด้วยข้อมูลที่มีหากใบหน้ามีการแปลงเปลี่ยนไป ไม่มีข้อมูลมาทำให้เป็นปัจจุบัน ก็ส่งผลให้ค่าความแม่นยำและความถูกก็ลดลงไป ซึ่งด้วยข้อจำกัดที่กล่าวมานั้นทางผู้พัฒนาจึงได้มีการใช้งาน VGG-16 ในด้านการรู้จำใบหน้า และใช้ CycleGAN ในการสร้างชุดข้อมูลที่คาดการ์ณ์หน้าใบหน้าตามอายุที่เปลี่ยนไปโดยมีความใกล้เคียงมากที่สุด เพื่อความแม่นยำและใช้งานกับบุคคลเป้าหมายปัจจุบัน

**1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ**

1.2.1 เพื่อศึกษาการจำแนกและรู้จำภาพใบหน้าบุคคลสำหรับยืนยันตัวตนบุคคลเฝ้าระวัง

1.2.2 เพื่อศึกษากระบวนการรู้จำใบหน้าบุคคล โดยใช้สถาปัตยกรรม VGG-16 จากการเรียนรู้ด้วยข้อมูลรูปภาพที่จำกัด

**1.3 ขอบเขตของโครงการ**

1.3.1 ใช้การแบ่งชุดข้อมูลแต่ละบุคคลเป้าหมาย จำนวน 10 ภาพ

1.3.2 ใช้ชุดภาพข้อมูลที่มีจำกัด และกับภาพที่สร้างขึ้น (CycleGAN) เป็นชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้

1.3.3 ปรับปรุงการใช้สถาปัตยกรรมให้มีความแม่นยำในการรู้จำภาพใบหน้า ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.3.4 การจับภาพใบหน้าบุคคลจากกล้อง เพื่อนำเข้าภาพหน้าบุคคลในระบบต้องมีลักษณะหน้าตรง ไม่ก้มหรือเงย หันซ้ายหรือขวามากไป และอยู่ห่างกล้องระหว่าง 1.5- 2.5 เมตร

* 1. **ประโยชน์ที่ได้รับของโครงงาน**

1.4.1 สามารถนำโมเดลที่ได้จากการทดลอง มาพัฒนาต่อยอดใช้งานได้จริง

1.4.2 ระบบสามารถมีการรู้จำใบหน้า จากชุดข้อมูลภาพที่มีอย่างจำกัด

**1.5 แนวคิดเหตุผล**

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ได้รับการพัฒนาอย่างมาก โดยสามารถประมวลผลและเรียนรู้ข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านกระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างเหมาะสม ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ ในการวิจัยนี้ ได้เลือกใช้สถาปัตยกรรม Visual Geometry Group 16-layer (VGG-16) ซึ่งมีความโดดเด่นในการเรียนรู้ด้านการประมวลผลภาพ (Image Processing) เพื่อพัฒนาโมเดลในการรู้จำใบหน้าบุคคล โดยสามารถจำแนกและวิเคราะห์ลักษณะใบหน้าจากภาพที่ได้รับการเรียนรู้

นอกจากนี้ ได้นำเทคนิค Cycle Generative Adversarial Networks (CycleGAN) มาใช้ในการสร้างภาพใบหน้าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงตามช่วงอายุของบุคคลจากภาพปัจจุบัน โดยภาพที่สร้างขึ้นนี้จะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการฝึกโมเดล VGG-16 ในการเรียนรู้และจำแนกลักษณะใบหน้าในช่วงอายุที่เปลี่ยนแปลงไป และกระบวนการจัดการภาพใบหน้าในการวิจัยนี้ได้ใช้ OpenCV ที่มาพร้อมกับไลบรารี Haar Cascade ในการตรวจจับใบหน้า โดยโมเดลที่ได้รับจากการเรียนรู้เชิงลึกจะถูกประยุกต์ใช้เพื่อทดสอบและแสดงผลลัพธ์ของความแม่นยำในการจำแนกลักษณะใบหน้าของบุคคล ทำให้สามารถพัฒนาระบบรู้จำใบหน้าที่มีความแม่นยำมากขึ้น

**1.6 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน**

1.6.1 ศึกษาข้อมูลเทคนิค และวิธีการใช้งาน สถาปัตยกรรม VGG-16

1.6.2 ศึกษาข้อมูลเทคนิค และวิธีการใช้งาน Cycle GAN

1.6.3 ศึกษาข้อมูลเทคนิค และวิธีการใช้งาน Open CV (Haar Cadcase)

1.6.4 ออกแบบการทำงานของระบบ

1.6.5 ทำการพัฒนาระบบ

1.6.6 ทดสอบการทำงานของระบบ

1.6.7 ประเมินผลการทดสอบ

**ตารางที่ 1.1** แผนการดำเนินงาน

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ขั้นตอน | พ.ศ. 2567 | | | | |
| มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. |
| 1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด |  |  |  |  |  |
| 2. วิเคราะห์การใช้สถาปัตยกรรม และโมเดล |  |  |  |  |  |
| 3. ออกแบบโปรแกรม และฐานข้อมูล |  |  |  |  |  |
| 4. พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบ |  |  |  |  |  |
| 5. ทดลองและปรับปรุงโปรแกรม |  |  |  |  |  |
| 6. ทดสอบประเมินผล และปรับปรุงระบบ |  |  |  |  |  |
| 7. ทำเอกสารรูปเล่มโครงงาน |  |  |  |  |  |